

PAT-NO: JP02000106520A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000106520 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

PUBN-DATE: April 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAMIKAWA, HIROBUMI	N/A

INT-CL (IPC): H03H009/64, H03H009/25

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the surface acoustic wave device where a drift of a resonance frequency is effectively suppressed even after a surface acoustic wave element is mounted in a ceramic package and a metallic cover of the device is sealed.

SOLUTION: In the surface acoustic wave device where a surface acoustic wave element 3 is contained in a ceramic package 2 with a cavity 21 formed thereto and an opening of the cavity 21 is sealed air-tightly by a metallic cover 1 by means of seam welding, and a buffer layer 4 made of a silicone resin whose thickness is 50 μm or over is interposed between the surface acoustic wave element 3 and a bottom face of the cavity 21.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: In the surface acoustic wave device where a surface acoustic wave element 3 is contained in a ceramic package 2 with a cavity 21 formed thereto and an opening of the cavity 21 is sealed air-tightly by a metallic cover 1 by means of seam welding, and a buffer layer 4 made of a silicone resin whose thickness is 50 μm or over is interposed between the surface acoustic wave element 3 and a bottom face of the cavity 21.

Document Identifier - DID (1):

JP 2000106520 A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-106520

(P2000-106520A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチコード(参考)

H 0 3 H 9/64

H 0 3 H 9/64

Z 5 J 0 9 7

9/25

9/25

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-274791

(22) 出願日

平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 神川 博文

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社国分工場内

Fターム(参考) 5J097 AA28 AA31 AA32 HA04 HA08

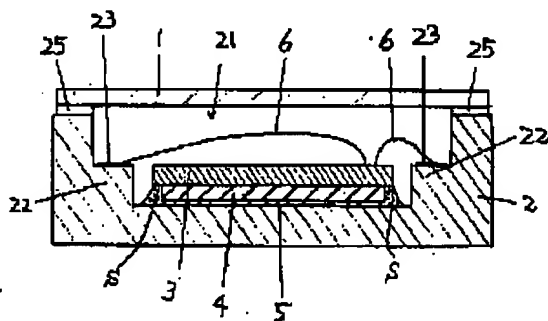
HA09 JJ03 JJ10 KK09 KK10

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、弾性表面波素子を搭載し、さらに、金属蓋体を封止した後であっても、共振周波数のドリフト量を有効に抑えることができる弾性表面波装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明は、キャビティー部21が形成されたセラミックパッケージ2内に、弾性表面波素子3を収容し、該キャビティー部21の開口をシーム溶接により金属蓋体1で気密封止してなる弾性表面波装置10において、前記弾性表面波素子3とキャビティー部21の底面との間に、厚み50 μ m以上のシリコン樹脂からなる緩衝層4を介在させた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャビティー部が形成されたセラミックパッケージ内に、弾性表面波素子を收容し、該キャビティー部の開口をシーム溶接により金属蓋体で気密封止してなる弾性表面波装置において、

前記弾性表面波素子とキャビティー部の底面との間に、厚み50 μ m以上のシリコン樹脂からなる緩衝層を介在させて取着したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記緩衝層は弾性表面波素子の裏面の周囲0.05mm以上の余白部の内部領域に形成されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波装置に関するもので、特にセラミックパッケージにシーム溶接で金属蓋体が封止される表面実装対応型の弾性表面波装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の弾性表面波装置60としては、例えば、図6に示すように、例えば金属やセラミックなどからなるベース基板62の上に、シリコン樹脂接着剤65を点滴し、その上に弾性表面波素子63を載置し、軽く押圧して、前記接着剤65が弾性表面波素子63の周囲からはみ出す状態で、接着剤65を加熱硬化させていた。

【0003】さらにベース基板62に設けた端子電極とは、ワイヤボンディング66を用いて接続していた。このときベース基板62と弾性表面波素子63の間にはシリコン樹脂接着剤65が介在しているが、通常のシリコン樹脂接着剤65でマウントする場合、その接着剤の厚みは10~30 μ m程度であった。しかも、組立機による押さえ方によりその厚みがばらついてしまう。

【0004】弾性表面波装置は高周波化、小型化が追求されており、ベース基板の代わりに筐体状のセラミックパッケージを用い、キャビティー部内に弾性表面波素子を收容した後、その開口を金属蓋体をシーム溶接する構造が採用されている。

【0005】セラミックパッケージの外寸は例えば2mm \times 3mm程度、或いはこれ以下の小さな形状が検討されており、その剛性は著しく低下したものになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような封止構造の弾性表面波装置では、金属蓋体でもって封止の前後で周波数変化が発生する場合がある。

【0007】本発明者は、その原因を探るためにシリコン接着剤層の厚みと周波数ドリフトの相関を調べた。その結果、図5のように示すような結果であった。尚、測定は443MHzの弾性表面波共振子である。

【0008】これから見ると、接着剤層の厚みが十分大

きいものは変化がほとんどないのに対し、接着剤層厚みが小さいものは周波数ドリフトが大きく、10 μ m前後ではドリフトが150ppmにも達する。

【0009】これから周波数のドリフトは次のような原因で発生すると推定される。即ち、シーム溶接時にセラミックパッケージと金属蓋体の熱膨張の差が発生し、セラミックパッケージが室温状態に戻ったときに、セラミックパッケージに機械的なストレスが内在し、そして変形する。

10 【0010】この機械的なストレスや変形が、薄い接着剤層を介して弾性表面波素子に機械的なストレスや変形を発生させ、弾性表面波素子の伝搬条件を変えるために周波数ドリフトが発生すると考える。

【0011】セラミックパッケージへの実装において接着剤層の厚みを厳密に制御できればドリフト量の管理が可能であるが、実際には困難である。

【0012】例えば443MHz弾性表面波共振素子において共振周波数に対し標準偏差 $\sigma=20$ kHzのドリフトが発生してしまい、少なくとも1/2以下に押さえる必要があった。

20 【0013】図5からは、シリコン接着剤の厚みを充分厚くすればドリフトが小さいことがわかる。

【0014】接着剤を用いて接着する方法としては、流動性が低く、且つチキソ性の高いものが採用されている。しかしこのような接着剤をディスペンサーで供給することは困難で且つ時間がかかり、生産効率が著しく低下する。

30 【0015】また、このような接着剤に弾性表面波素子を乗せた場合、接着剤がよく広がらないため、キャビティー部の底面と弾性表面波素子の裏面にギャップが発生しやすい。仮に、弾性表面波素子のボンディングパッドに相当する位置にギャップが存在すると、ボンディングワイヤを超音波印加で接合するにあたり、ボンディングパッド部に充分な超音波エネルギーを供給できず、接続信頼性が大きく低下してしまう。

【0016】特性上、種々のドリフト要因を考慮して、周波数バラツキは極力抑えなければならない。周波数バラツキが基準を越えるものは周波数ズレ不良として廃棄される。これは製造歩留まりの低下を意味する。特に封止後の特性不良であるため、この段階での不良は再生ができず、量産上の大きなロスになる。

40 【0017】従来の弾性表面波装置は、ベース基板と弾性表面波素子間のシリコン接着剤層の厚みが薄くなる場合があり、結果として封止後の共振周波数のドリフト量に大きなバラツキを生じていた。

【0018】本発明は上述の問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、弾性表面波素子を搭載し、さらに、金属蓋体を封止した後であっても、共振周波数のドリフト量を有効に抑えることができる弾性表面波装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、キャビティー部が形成されたセラミックパッケージ内に、弾性表面波素子を収容し、該キャビティー部の開口をシーム溶接により金属蓋体で気密封止してなる弾性表面波装置において、前記弾性表面波素子とキャビティー部の底面との間に、厚み50 μ m以上のシリコン樹脂からなる緩衝層を介在させて取着した弾性表面波装置。

【0020】好ましくは、前記緩衝層は弾性表面波素子の裏面の周囲0.05mm以上の余白部の内部領域に形成されている。

【0021】

【作用】本発明の弾性表面波装置は、セラミックパッケージと弾性表面波素子との搭載界面部分に、厚み50 μ m以上のシリコン樹脂からなる緩衝層を介在させている。

【0022】従って、セラミックパッケージから弾性表面波素子に達する変形や応力が安定的に吸収されることができ、このため、弾性表面波素子の共振周波数のドリフトを有効に抑えることができる。

【0023】また、予め緩衝層を弾性表面波素子に形成している。例えば、印刷などのにより均一な膜厚で緩衝層を形成することができる。

【0024】これより、弾性表面波素子とセラミックパッケージとの間で間隙や気泡などが発生することがなく、ボンディングワイヤで弾性表面波素子の電極パッドとセラミックパッケージの電極の結線において安定した接合が可能となる。

【0025】また、弾性表面波素子への緩衝層形成を印刷で一括的に印刷できるため、生産効率が向上する弾性表面波装置となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の弾性表面波装置を図面に基づいて説明する。

【0027】図1は本発明の外観斜視図であり、図2はその端面図であり、図3(a)、(b)は弾性表面波素子の平面図、側面図である。

【0028】図において、1は金属蓋体、2は筐体状のセラミックパッケージ、3は弾性表面波素子、4は緩衝層であり、5は接着層である。

【0029】筐体状のセラミックパッケージ2はアルミナなどからなり、上面が開口したキャビティー部21が形成されている。そして、キャビティー部21の内壁面には段差部22が形成されており、この段差部22上に電極パッド23が形成されている。さらに、セラミックパッケージ2の外表面には、端子電極24が形成され、内部の電極パッド23と導通している。

【0030】また、セラミックパッケージ2の上上面開口の周囲には、金属蓋体1をシーム溶接するための金属製シールリング25が周設されている。

【0031】弾性表面波素子3は、圧電基板31上に弾性表面波を発生、励振、反射などを行う電極32が形成されている。また、圧電基板31上には、外部の回路と接続する電極パッド部33が形成されている。

【0032】緩衝層4は、シリコン樹脂などからなり、圧電基板1の裏面に被着形成されている。この緩衝層4の厚みは50 μ m以上となっている。緩衝層4は、圧電基板1の裏面の周囲部分に余白部Sを残して形成されている。

10 【0033】接続層5は、上述の緩衝層4を被着した弾性表面波素子3の裏面と、キャビティー部21との底面とを接合するものであり、低粘度のシリコン樹脂などが例示できる。

【0034】金属蓋体1は、コバルト、42アロイなどから成り、セラミックパッケージ1のキャビティー部21を気密的に封止する。具体的には、セラミックパッケージ1の開口周囲のシームリング25上に金属蓋体1を載置し、シームリング25と金属蓋体1との接合部分の外側から所定電流を与え、溶接を行う。

20 【0035】上述の構造の弾性表面波装置では、セラミックパッケージ2のキャビティー部21の底面に、接着層5となるにシリコン接着剤をディスペンサで塗布する。

【0036】次に、そのシリコン樹脂の接着層5上に、裏面に緩衝層4が被着形成された弾性表面波素子3を搭載し、加熱硬化後、弾性表面波素子3の電極パッド33とセラミックパッケージ2の電極パッド23との間をボンディングワイヤ6で結線する。

【0037】このあと電気的な特性を評価し、周波数などで規格に入らない場合は、弾性表面波素子3の上にSiO₂などの絶縁体薄膜をスパッタリングで形成したり、プラズマエッチングなどで圧電体基板をエッチングして所望の周波数特性が得られるように調整する。このあと金属蓋体1をシーム溶接にてセラミックパッケージ2に溶接して図1に示す弾性表面波装置が完成する。

【0038】ここで弾性表面波素子3はLT、水晶などの単結晶材料や圧電セラミックなどからなる圧電基板31からなり、図3(a)に示すように圧電基板31の表面には弾性表面波励振用として交叉指状の薄膜技法によるアルミなどの電極32を形成して成る。

40 【0039】また、図3(b)に示すように、圧電基板31の裏面には、緩衝層4が形成されている。緩衝層4はシリコン樹脂(ゴム硬度:20~70度)などの弾性特性をもつ樹脂が例示できる。例えば、エポキシ樹脂やフェノール樹脂などのように硬化後の硬度の高いものでは、樹脂層の厚みを変更しても、金属蓋体1のシーム溶接時の機械的な応力、熱的な応力の影響を吸収することができない。

50 【0040】これに対して、緩衝層4の厚みを50 μ m以上になることにより、金属蓋体1のシーム溶接時の機

機械的な応力、熱的な応力を、緩衝層4で充分に吸収することができる。

【0041】このため、圧電基板31の裏面には、例えば100 μ m程度になるようにシリコン樹脂を印刷し、150℃で1時間加熱硬化させる。

【0042】このような圧電基板31は、複数の素子領域が抽出できる大型圧電基板30を用いて形成される。具体的には、緩衝層4を各圧電基板31の裏面領域に各々印刷形成して形成される。このように印刷により形成しているため、緩衝層4の厚みを均一にすることができ、しかも、その表面を印刷の表面を平坦化することが容易とする。尚、印刷加工時のシリコン接着剤のチキソ性を高めるために、プラスチック粒子、セラミック粉末、ガラス粒子をフィラーとして混入してもよい。

【0043】このように、緩衝層4の塗布面を平坦化することにより、弾性表面波素子3をセラミックパッケージ2に接着層5を介して接着しても、弾性表面波素子3とセラミックパッケージ2との界面に気泡や空気のギャップが発生することがなく、弾性表面波素子3上の電極パッド部33にワイヤーボンディングを行う際に、安定して行うことができる。

【0044】図5の特性図からは、シリコン樹脂からなる緩衝層4は50 μ m以上であれば、弾性表面波素子3をセラミックパッケージ2内に收容し、金属蓋体1をシーム溶接した後であっても、ダンピングによる周波数の変動を有効に抑えることができる。この実施例では、印刷工程バラツキにより50 μ mを下回らないよう、印刷時では100 μ mとしている。

【0045】また、緩衝層4は圧電基板31の裏面の周囲で、0.05mm以上の余白部Sを残して形成されている。ここで、0.05mm以上の余白部34は、少なくとも電極パッド33の形成領域にかからないように制御する必要がある。即ち、余白部Sの幅は、0.05mm以上で、且つ弾性表面波素子3の電極設計（電極パッド33の形成領域）で決まる下限値となる。

【0046】この余白部Sの0.05mm以上の幅は、大型の圧電基板30の各領域に弾性表面波素子3を形成し、最終的にダイシングカットを行う。この時、ダイシングカット部分を回避するためである。これにより、図4のカットライン7、7を外して形成することで、ダイシングソーを使ってカットする際に、シリコン樹脂からなる緩衝層4を切断することがない。このため、ダイシングカットを高速で行え、カッティングブレードを破損することがなくなる。

【0047】具体的なセラミックパッケージ2と弾性表面波素子3との接着では、接着層5として、低粘度のシリコン樹脂を塗布し、その塗布面から弾性表面波素子3を乗せて押圧する。

【0048】これにより、接着層5となるシリコン樹脂は、上記緩衝層4とセラミックパッケージ2のキャビ

ティー部21の底面との界面及び緩衝層4の周囲を取り囲む形で、圧電基板31とセラミックパッケージ2のキャビティー部21の底面との間にメニスカス状態で形成される。すなわち弾性表面波素子3とセラミックパッケージ2の間には最低限、緩衝層4のシリコン樹脂層が形成されることになり、この緩衝層4の充分な厚み（50 μ m以上）により、セラミックパッケージ2を金属蓋体1でシーム溶接した時の変形などの応力が、緩衝層4で吸収されて、共振周波数が変化することはない。

10 【0049】また、このセラミックパッケージ2をプリント配線基板などに実装した場合、熱的な膨張収縮や機械的な取り付けによるストレスを受けても、弾性表面波素子3にまで影響が及ぶことがない。即ち、プリント基板実装による影響を受けることのない安定した製品にすることができる。

【0050】尚、図1のようにシリコン樹脂からなる緩衝層4、シリコン樹脂からなる接着層5とからなる場合に、その合計が50 μ m以上であれば、2つのシリコン樹脂層によって、セラミックパッケージ2から弾性表面波素子3に影響する応力を吸収することができ

る。
【0051】ここで、緩衝層4の厚みは、厳密にはセラミックパッケージ2の剛性や、弾性表面波素子3の大きさ、あるいはシーム溶接条件によって変えられるべきである。しかし、実際の弾性表面波素子やセラミックパッケージの形状に応じて最適な緩衝層4の厚みを選択しなくてはならない。しかし、緩衝層4の厚みを概ね50 μ m以上とすれば、セラミックパッケージ2で発生する応力、内在する応力などによる周波数変動を有効に防止で

30 きる。
【0052】尚、上述の実施例においては、緩衝層4が裏面に形成された弾性表面波素子3を、低粘度のシリコン樹脂接着剤でもって、セラミックパッケージ2のキャビティー部21の底面に弾性表面波素子3を接着しているが、裏面に緩衝層4が形成されているため、接着剤の材料としてあえてシリコン樹脂である必要はなく、緩衝層4に接着する瞬間接着剤を用いても構わない。

【0053】また、弾性表面波素子3を筐体状のセラミックパッケージ1に收容しているが、平板状のセラミックパッケージ（ベース板）に、緩衝層4が裏面に形成された弾性表面波素子3を接着させ、筐体状の蓋体で被覆しても構わない。

【0054】また、上述の緩衝層4は弾性表面波素子3の裏面にシリコン樹脂を印刷して形成しているが、たとえば、緩衝層4に、厚み50 μ m以上のシリコン樹脂シートを用いてもよい。この時、シリコン樹脂シートをセラミックパッケージ2側に貼着しておき、シリコン樹脂接着材を介してシリコン樹脂シート上に弾性表面波素子3を貼着・搭載してもよく、また、シリコン樹脂シートを大型圧電基板の状態に貼着しておいても構

わない。

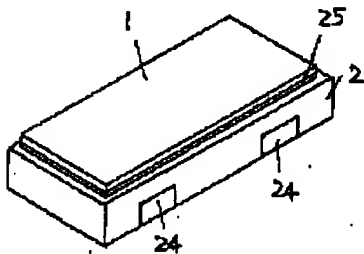
【0055】

【発明の効果】本発明では、弾性表面波素子とセラミックパッケージとの接着界面に、50 μ m以上の緩衝層を形成している。このため、セラミックパッケージに金属蓋体を封止する時やプリント配線基板に実装する時に生じるセラミックパッケージの機械的ストレスがシリコン樹脂からなる緩衝層で吸収され、弾性表面波素子の振動特性の変動を抑えることができ、信頼性の高い製品にすることができる。

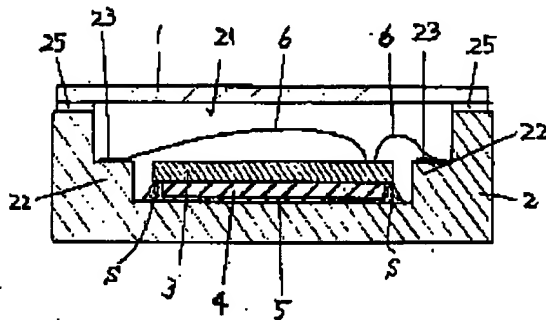
【0056】また、予め弾性表面波素子に緩衝層を形成できるため、緩衝層の厚みを均一で、且つ平坦なものとすることができ、これより安定したワイヤボンディングが可能となる。また、緩衝層が圧電基板の周囲に形成されていないため、弾性表面波素子の形成、特に、切断が非常に簡単に行える。

【図面の簡単な説明】

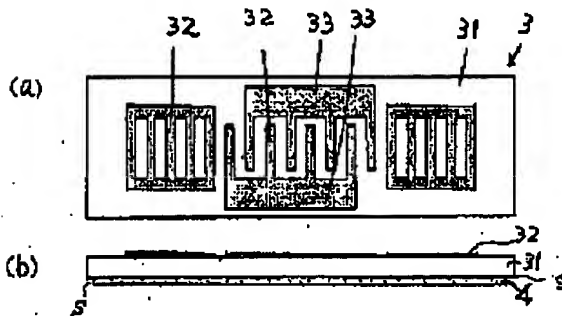
【図1】



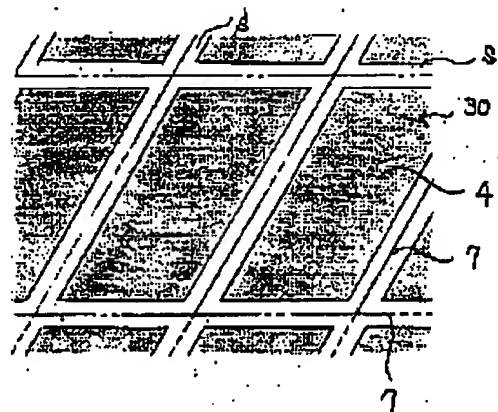
【図2】



【図3】



【図4】



【図1】本発明の弾性表面波装置の外観斜視図である。

【図2】本発明の弾性表面波装置の断面図である。

【図3】本発明の実施例に示す弾性表面波素子を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図4】本発明の製造工程における大型圧電基板の裏面側斜視図である。

【図5】緩衝層（シリコン樹脂の厚み）と周波数特性の変化との関係を示す特性図である。

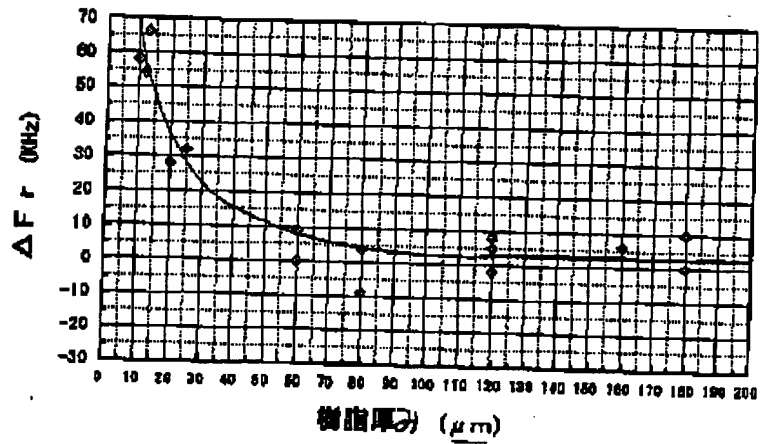
【図6】従来の弾性表面波装置の断面図である。

10 【符号の説明】

- 1・・・金属蓋体
- 2・・・セラミックパッケージ
- 3・・・弾性表面波素子
- 4・・・緩衝層
- 5・・・接着層
- 6・・・ボンディングワイヤ
- 7・・・カットライン

【図5】

樹脂厚と封止前後の周波数ドリフト量の関係



【図6】

